

УДК 551.4:502.171:911.375.5(476.5)

В.А. ПОКАЛЮК

**СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ
ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВИТЕБСКА**

*УО «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь,
valeriapokaluk@mail.ru*

В статье проанализировано современное состояние использования ГИС в эколого-геоморфологических исследованиях. Впервые нами была разработана и создана цифровая модель территории Витебска. Рассматриваются структура и аналитические возможности создаваемой эколого-геоморфологической геоинформационной системы Витебска.

Сегодня экологические и геоморфологические исследования опираются на широкий круг методов от традиционных полевых исследований до дистанционного зондирования и спутниковой навигации. Неотъемлемой частью эколого-геоморфологических работ является картографический блок, который зачастую рассматривается как основной итог проведенного исследования. Он позволяет сопоставлять результаты, полученные в различных исследованиях, так как топографическая основа является единой.

На современном этапе развития географических наук в связи с необходимостью решения большого круга задач все большее значение приобретают географические информационные системы (ГИС). С помощью ГИС возможен более глубокий и оперативный анализ изучаемых явлений и процессов, визуализация пространственной информации на качественно новом уровне. ГИС представляет собой информационную систему, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных.

Анализ применения ГИС в эколого-геоморфологических исследованиях городских территорий показывает, что большинство исследователей используют геоинформационные системы как инструмент электронного картографирования, создавая тематические эколого- и инженерно-геоморфологические карты, не используя возможности данных технологий по работе с информацией. В настоящее время, в существующих городских ГИС информация об окружающей среде представлена только данными по загрязнению, а особенности рельефа отражены лишь на топографической основе. Нами предпринята попытка создать геоинформационную систему, которая учитывала бы все перечисленные нюансы и удовлетворяла бы запросам практики градостроения и устойчивого развития урбанизированных территорий на примере Витебска.

Таким образом, основой создаваемой эколого-геоморфологической модели городской территории должен стать анализ инженерных и экологических свойств рельефа: морфолитологических, морфодинамических и морфометрических показателей рельефа, анализ типа и степени опасности природных, природно-антропогенных и антропогенных (техногенных) геоморфологических процессов.

Нами использовались возможности ГИС-платформ *Mapinfo Professional* и *ArcGIS*, а также ряд других программ (*Easy Trace*, *Photoshop* и др.). Явными плюсами *Mapinfo Professional* являются относительное быстрдействие, обеспеченность всем спектром инструментов современного ГИС-анализа и построения карт, широкая распространенность, интуитивная понятность интерфейса, возможность обмена данными с другими ГИС-платформами. В процессе работ применялся практически весь спектр аналитических возможностей данной ГИС – инструменты районирования, построения тематических карт и графиков, *Vertical Mapper* и т. д.

В отличие от *Mapinfo Professional*, *ArcGIS* более «тяжеловесна» и поэтому требует для нормальной работы серьезного аппаратного обеспечения, что редко доступно для рядового пользователя. Однако если решить эту проблему, то сетевые возможности и блок аналитики, особенно в случае с инженерно-геоморфологическими исследованиями, на наш взгляд, у этой ГИС выше.

Таким образом, базы данных и основные карты, отражающие геоморфологические условия и характеристики окружающей среды, выполнялись нами в *Mapinfo Professional*, но некоторые элементы анализа данных и картографирования базировались на возможностях *ArcGIS* (рисунок 1) [1].

Единой основой для пространственной привязки баз данных эколого-геоморфологической ГИС территории Витебска является цифровая топографическая карта города в масштабе 1 : 10000, что позволяет, во-первых, без проблем использовать любые данные ГИС в желаемом сочетании (например, оценить взаимосвязь распространения загрязнения воздуха и рельефа), а, во вторых, проводить исследования с высокой степенью детализации. Кроме того, в данной геоинформационной системе как подложка используются карты широко распространенных интернет-сервисов *Open Street Map* и *Google Map*, что значительно расширяет возможности использования данных и системы.

Геоинформационная система условно разделена на несколько блоков, которые фактически представляют наборы таблиц с данными связанные в базы данных. В первом

блоке представлены данные о характеристиках фоновых естественно-антропогенных условий по геоморфологии и четвертичным отложениям, подземным и поверхностным водам, общим климатическим характеристикам и микроклиматическим особенностям территории, влияющим на развитие рельефообразующих процессов, биогенным факторам развития рельефа. Базовые данные представлены не только оцифрованными тематическими картами городской территории, но и первичными материалами, такими, как например, данные о четвертичных отложениях и уровне грунтовых вод по скважинам бурения, морфометрические показатели рельефа и др.

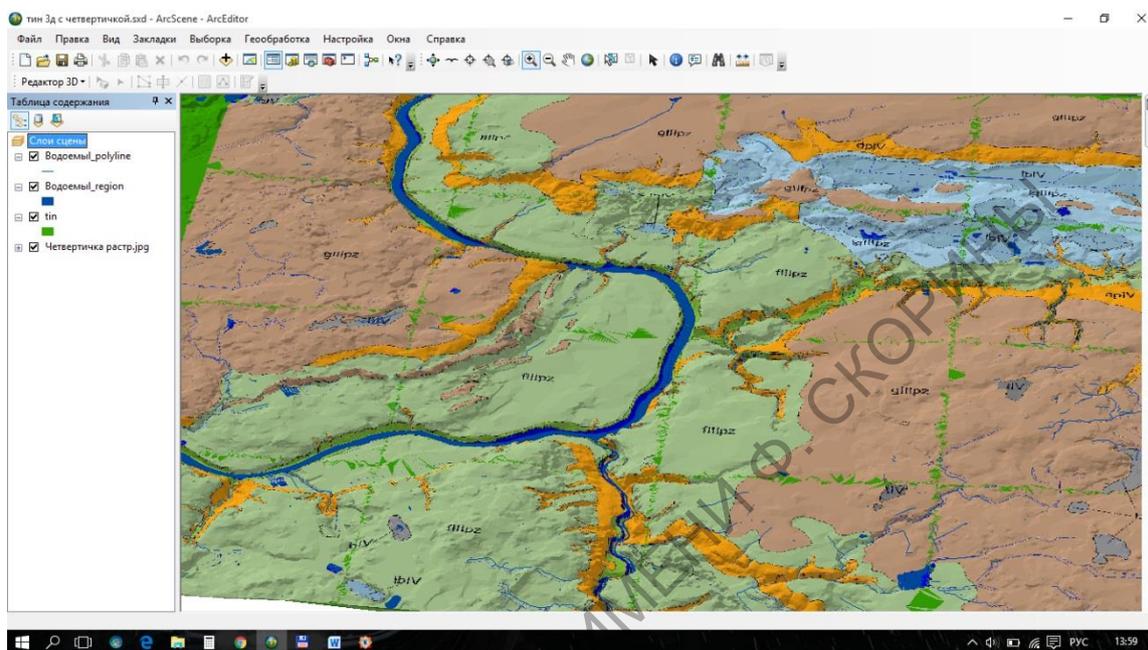


Рисунок 1 – Драпировка 3-х мерной модели рельефа г. Витебска слоем четвертичных отложений выполненная с помощью модуля ArcScene (платформа ArcGIS)

Во втором блоке сконцентрирована информация, касающаяся показателей антропогенных (техногенных) условий рельефообразования (строительство, гидротехнические работы и др.), загрязнения различных сред в пределах территории и влияния его на геолого-геоморфологические особенности территории.

На основании данных первых двух блоков в результате использования механизма запросов и других аналитических возможностей геоинформационных систем производится оценка и анализ эколого-геоморфологических условий, что визуализируется в виде тематических и интегральных карт, которые формируются исходя из конкретных запросов пользователя ГИС. Традиционно оценивается общая степень напряженности экологической ситуации, проводится эколого-геоморфологическое районирование, анализ распространения опасных геоморфологических процессов. В инструментарии ГИС предусмотрено автоматическое построение карт экспозиции и крутизны склонов (рисунок 2), трехмерных изображений рельефа и ряд других возможностей, которые облегчают эколого-геоморфологический анализ территории.

Характеристика каждого элемента природной среды, антропогенной нагрузки, проведение районирования базируется на выделении критериев, которые ранжируются по качественному, либо количественному признаку. Данные ГИС представляются в виде таблиц, электронных карт, диаграмм, рабочих наборов, отчетов, в которых выделяются совокупности объектов по избранным характеристикам и территориям, ареалы распространения процессов и явлений, зоны различной интенсивности их проявления.

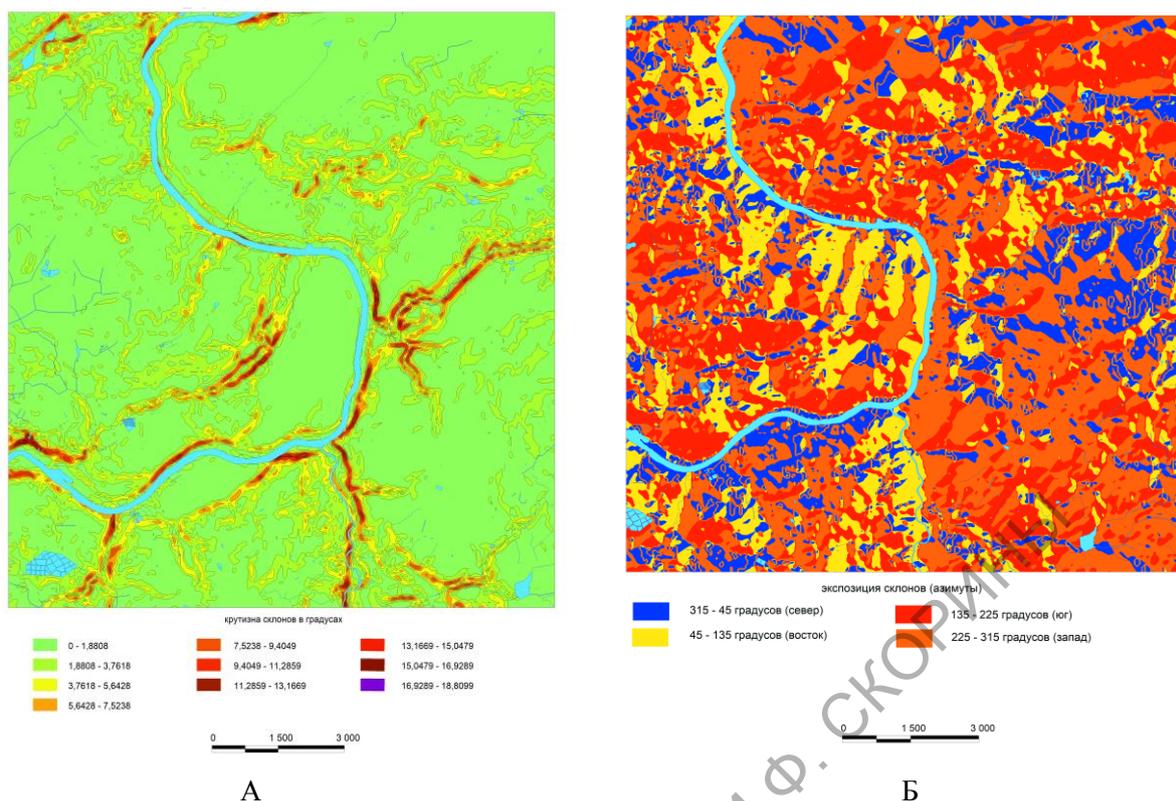


Рисунок 2 – Карты экспозиции (А) и крутизны (Б) склонов для территории Витебска, выполненные с помощью модуля *Vertical Mapper* (платформа *MapInfo*)

Использование геоинформационных систем как инструмента для хранения данных, анализа и визуализации результатов в эколого-геоморфологических исследованиях городских территорий имеет большие перспективы и используется пока не в полной мере. В настоящее время возможности ГИС применяются, в основном, для создания карт на основе оцифровки растровых материалов и создания первичных цифровых моделей рельефа.

В ходе нашей работы было установлено, что в целом для территории Витебска характерны удовлетворительная и условно удовлетворительная геоэкологическая обстановка, с небольшим преобладанием первой [2]. А применение ГИС-технологий в процессе эколого-геоморфологического картографирования позволяет создавать постоянно-действующие модели, обоснованно отражающие фактическую ситуацию на местности, с удобной визуализацией для пользователя и возможностью дополнительного внесения оперативной информации.

На основе ГИС-платформы *Mapinfo Professional* нами создается эколого-геоморфологическая ГИС Витебска, которая призвана объединить и упорядочить по возможности наиболее полный массив исходных данных о характеристиках фоновых естественно-антропогенных и антропогенных (техногенных) условий рельефообразования. Такая база данных позволит оперативно решать практически любые аналитические задачи в области развития городской территории, где требуется учет особенностей рельефа, и представлять результаты таких исследований в доступной и привлекательной для заказчика форме. В настоящее время визуальными результатами работы создаваемой ГИС является ряд тематических карт для территории города (гипсометрическая, крутизны и экспозиции склонов, геоморфологическая, четвертичных отложений и т. д.).

Список литературы

- 1 Красовская, И.А. Использование информационных технологий для представления геоинформации. Практикум / И.А. Красовская, А.Б. Торбенко. – Витебск : Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 2006. – 43 с.
- 2 Красовская, И.А. Результаты комплексных инженерно-геологических исследований территории Витебска и окрестностей / И.А. Красовская, А.Н. Галкин, П.А. Галкин // Ученые записки УО «ВГУ имени П.М. Машерова». – 2009. – Том 8. – С. 299–314.

V.A. POKALYUK

DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL GEOINFORMATION SYSTEM OF VITEBSK

The article analyzes the current state of the use of GIS in ecological-geomorphological researches. The digital model of the city of Vitebsk was firstly created and developed by us. The structure and the analytical ability are considered to create ecological-geomorphological information system of Vitebsk.